COPEL
Companhia Paranaense de Energia

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

NORMA TÉCNICA COPEL - NTC

EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO - ESPECIFICAÇÃO

INTERRUPTOR TRIPOLAR SUBMERSÍVEL 13,8 kV

NTC 810095

ABRIL/2014

ÓRGÃO EMISSOR: COPEL DISTRIBUIÇÃO

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - **SEO**
DEPARTAMENTO DE PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E AUTOMAÇÃO - **DPMA**

APRESENTAÇÃO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para o fornecimento do equipamento em referência a ser utilizado na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia - COPEL.

Para tanto foram considerados as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas - NBR das Associações Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou outras normas internacionais reconhecidas particularizando-os para as Normas Técnicas COPEL - NTC, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais da COPEL.

Com a emissão deste documento, a COPEL procura atualizar as suas Normas Técnicas de acordo com a tecnologia mais avançada no Setor Elétrico.

Em caso de divergência esta Norma prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Pericles Jose Neri
SEO

ÍNDICE

1. OBJETIVO 5
2. DESENHOS E DIMENSÕES 6
3. NORMAS E / OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES 9
4. APROVAÇÃO DA PROPOSTA 11
4.1. Generalidades 11
4.2. Procedimentos para Aprovação dos Desenhos 11
4.3. Relação de Desenhos 12
4.4. Manuais de Operação e Manutenção 13
5. CARACTERÍSTICAS GERAIS 14
5.1. Condições Gerais 14
5.2. Condições de Serviço 14
5.3. Unidades de Medidas e Idiomas 14
5.4. Configurações do Sistema Elétrico 14
5.5. Meio Isolante 15
5.6. Ferramentas Especiais 15
5.7. Componentes e Acessórios Obrigatórios para Cada Interruptor 15
5.8. Peças Sobressalentes Obrigatórias para o Lote de Fornecimento 16
5.9. Acessórios Opcionais 16
5.10. Demais Informações 16
6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS 18
6.1. Pintura 18
6.2. Galvanização 19
6.3. Guarnições 19
6.4. Buchas 20
6.5. Meio Isolante 20
6.6. Invólucro do Mecanismo 21
6.7. Placas de Advertência e Diagramática 21
6.8. Suporte de Instalação 21
6.9. Alavanca de Operação e Indicador de Posição 22
6.10. Inscrições Adicionais 22
6.11. Fiação 22
6.13. Placa de Identificação 23
6.14. Conectores de Aterramento 23
6.15. Parafusos 23
7. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS 25
7.1. Tipo de Interruptor 25
7.2. Características Gerais de Operação 25
7.3. Relé Eletrônico de Sobrecorrente 25
7.4. Contador de Operações 26
7.5. Saídas Digitais 26
7.6. Entradas de Disparo Remoto 27
7.7. Características dos Transformadores de Corrente 27
7.8. Cabos de Disparo Remoto 27
7.9. Cabos de Comunicação Local 27
8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA EQUIPAMENTO C/ ACIONAMENTO ELETROMECÂNICO 28
8.1. Invólucro do Mecanismo 28
8.2. Placa de Identificação 28
8.3. Conectores de Aterramento 28
8.4. Características Gerais de Operação 28
8.5. Saídas Analógicas e Digitais de Indicação de Tensão 29
8.6. Cabine do Controle Eletrônico do Motor 29
8.7. Entrada CA 30
8.8. Cabos de Ligação 30

8.9. Sensores de Tensão 30
8.10. Informações para Automação 31
9. FOLHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 34
10. DOCUMENTOS QUE COMPÕEM A PROPOSTA 38
11. INSPEÇÃO 39
11.1. Generalidades 39
11.2. Período de Inspeção 39
11.3. Relatórios de Ensaios 39
11.4. Aceitação e Rejeição 39
11.5. Ensaios de Tipo 40
11.6. Ensaios de Recebimento 41
12. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO 43
12.1. Embarque e Entrega 43
12.2. Treinamentos 44
13. GARANTIA 45
14. CONTROLE DE ALTERAÇÕES 45

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece as condições que devem ser satisfeitas para o fornecimento de interruptores tripolares submersíveis de 13,8 kV, manuais e eletromecânicos, para instalação em câmaras subterrâneas, compostos de mecanismo de abertura e fechamento baseado em sistema de mola, de mecanismo de interrupção a vácuo, com meio isolante sólido em EPDM ou epóxi, com um relé eletrônico do tipo micro-processado, dedicado, auto-alimentado por transformadores de corrente, e instalado internamente à caixa do mecanismo do interruptor.

CÓDIGO COPEL	TIPO DE ACIONAMENTO	TENSÃO NOMINAL [kV]	CORRENTE NOMINAL [A]	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO DE CORRENTE [kA]	NÍVEL BÁSICO DE ISOLAMENTO [kV]
20011306	MANUAL	15	200	12,5	110
20011310	ELETROMECÂNICO				

2. DESENHOS E DIMENSÕES

Abaixo, apresentamos um desenho orientativo dos interruptores com os principais componentes, bem como, com as suas dimensões máximas.

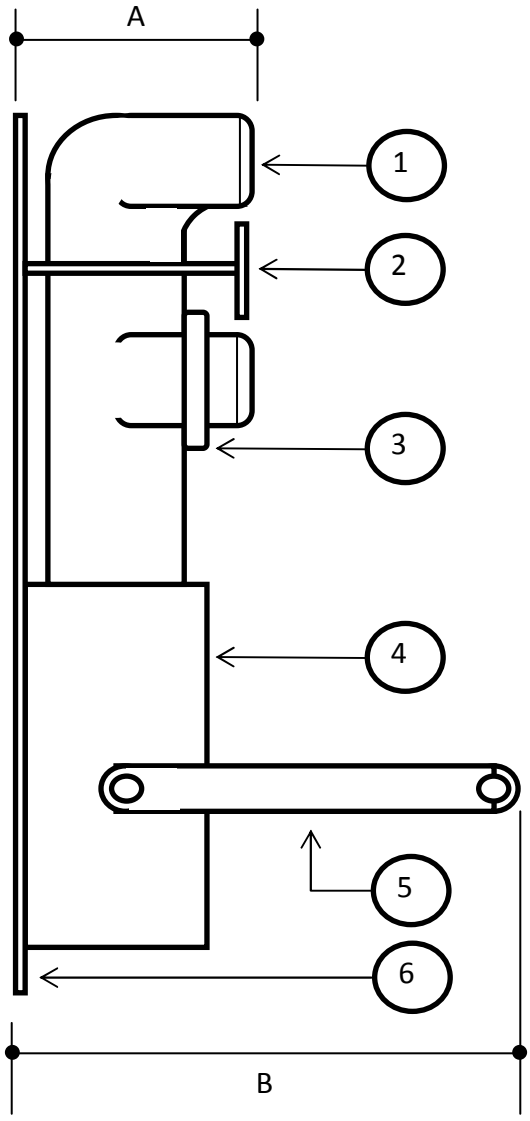

Figura 1

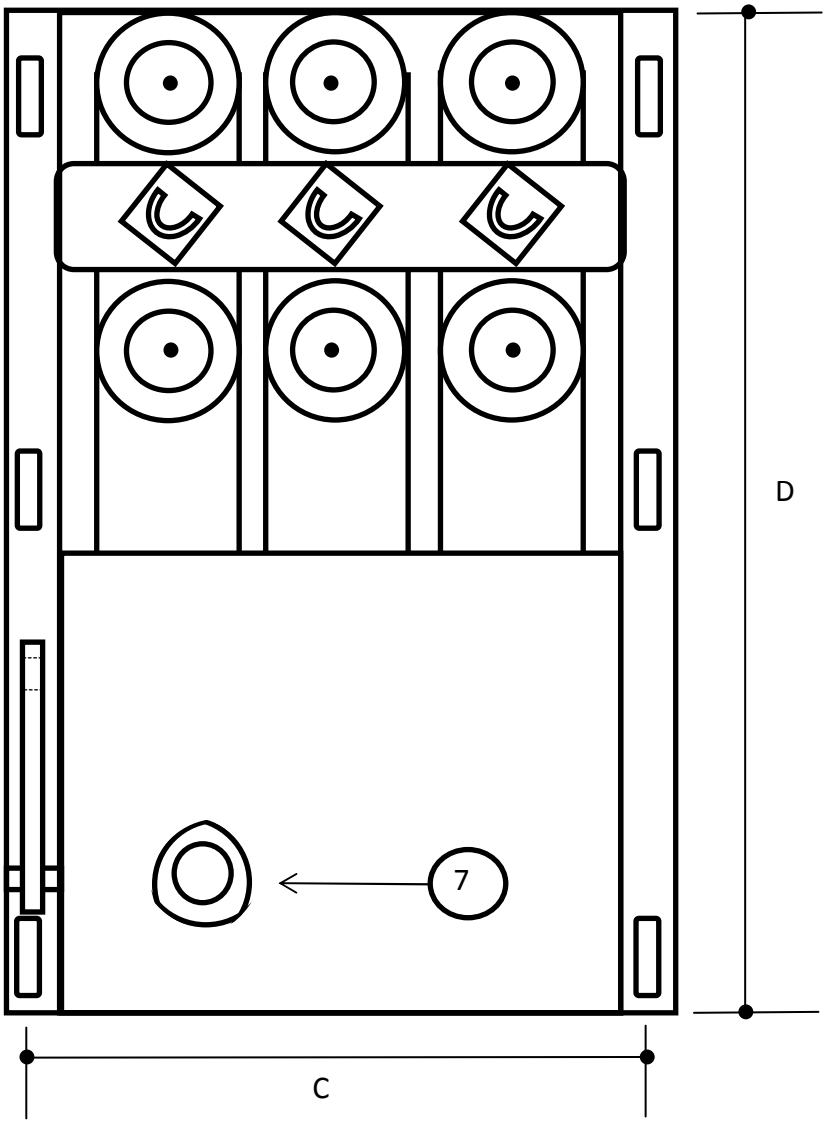

Figura 2.

Legenda:

1. Bucha Poço 200 A;
2. Descanso para Instalação de Plugue de Aterramento ou Isolante;
3. Transformadores de Corrente;
4. Tanque do Mecanismo de Acionamento;
5. Alavanca de Acionamento;
6. Base de Apoio e Fixação do Conjunto;
7. Indicador de Estado (FECHADO/ABERTO);

Dimensões Máximas:

DIMENSÕES (mm)			
A	B	C	D
500	700	560	1120

As dimensões máximas acima correspondem ao interruptor com acionamento manual, sem o motor. Quando solicitado o motor, na versão com acionamento eletromecânico, as dimensões serão analisadas e aprovadas pela COPEL, de acordo com o projeto onde o interruptor se aplicará.

3. NORMAS E / OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins de projeto, seleção de matéria prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, utilização e acondicionamento dos painéis a serem fornecidos, esta especificação adota as normas abaixo relacionadas, bem como as normas nelas citadas.

As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

NTC 810091 - Acessórios Desconectáveis para Cabos Isolados.

ABNT NBR 6856 - Transformadores de Corrente – Especificação.

ABNT MB – 985 - Ensaios de Aderência em Tintas e Revestimentos Similares.

ABNT NBR 12966 - Avaliação Técnica de Fornecedores.

ABNT NBR 5426/85 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção de Atributos

ABNT NBR 6979 - Conjuntos de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1 kV até 36,2 kV.

IEC 61000 - Eletromagnetic Compatibility.

ANSI C37.60 - Automatic Circuit Reclosers and Fault Interruptors for Alternating Current Systems.

ANSI C37.71 - Three Phase, Manually Operated Subsurface Load Interrupting Switches for Alternating Current Systems.

ANSI C37.100 - Definitions for Power Switchgear.

ANSI/IEEE Std 386 - Separable Insulated Connectors for Power Distribution Systems Above 600 V.

ANSI/IEEE Std.454 - Recommended Practice for the Detection and Measurement of Parcial Discharge (Corona) During Dieletric Tests.

ANSI/IEEE C 37.74 - Standard Requirements for Subsurface, Vault, and Padmounted. Load-Interrupter Switchgear and Fused Load-Interrupter Switchgear for Alternating Current Systems up to 38 kV.

As siglas acima se referem a:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
NBR - Norma Brasileira Registrada.
NTC - Norma Técnica COPEL.
ANSI - American National Standards Institute
MIT - Manual de Instruções Técnicas COPEL.
IEC - International Eletrotecnical Comitee

As normas mencionadas não excluem outras reconhecidas, desde que, concomitantemente:

a) Assegurem qualidade igual ou superior;

b) Sejam mencionadas pelo proponente na proposta;
c) Sejam anexadas à proposta;
d) Sejam aceitas pela COPEL.

As normas acima mencionadas não excluem outras reconhecidas, desde que assegurem qualidade igual ou superior e que o proponente cite em sua proposta e anexe cópias das normas alternativas aplicáveis ou parte delas, cabendo à COPEL decidir se a norma alternativa proposta é igual ou superior às normas recomendadas.

Em caso de dúvida ou omissão, prevalecerá a especificação COPEL, depois as normas das organizações acima citadas e, finalmente, as normas apresentadas pelo proponente.

4. APROVAÇÃO DA PROPOSTA

4.1. Generalidades

O fornecedor deverá entregar a documentação completa, composta por desenhos, manuais e relatórios de ensaios de tipo (ou atestados de conformidade com as normas internacionais), assim como, de impressos e outros documentos de que o fabricante se utilize para apresentar as característica do seu equipamento e para cada item de fornecimento incluído no escopo desta especificação.

Toda a documentação deverá ser entregue também em meio digital (DVD).

O fornecedor deverá enviar para aprovação da COPEL, na proposta e antes do início da fabricação, os desenhos e documentos listados nos itens 4.3 e 4.4, lista de exceções e desvios desta especificação, cópias de normas (se diferentes das normas citadas no item 3), outros desenhos e dados técnicos poderão ser solicitados à fim de possibilitar a análise técnica do equipamento, quando julgado necessário e segundo critérios técnicos da COPEL.

A COPEL reserva-se o direito de desqualificar as propostas incompletas, sem as informações acima especificadas, ou que não possibilitem a perfeita identificação dos equipamentos, acessórios e sobressalentes propostos. A COPEL não se obriga à solicitar ao proponente os desenhos e documentos citados no item 4 desta especificação se estes não forem entregues juntamente com a proposta.

4.2. Procedimentos para Aprovação dos Desenhos

A COPEL examinará os documentos do proponente, desde que seja remetido numa sequência lógica, e em boa ordem. Será, então, devolvida ao fornecedor uma cópia com uma das seguintes anotações:

- Aprovado Sem Ressalvas
- Aprovado com Ressalvas
- Não Aprovado

Após aprovação dos desenhos pela COPEL, o fabricante deverá enviar num prazo mínimo de 30 dias úteis antes da solicitação de inspeção, 1 (uma) cópia via impressa dos desenhos aprovados (em pdf) e também os arquivos digitais dos desenhos em DVD, compatíveis com sistema CAD, reservando-se a COPEL o direito de recusar o lote caso este prazo não seja atendido.

A inspeção e a aceitação dos equipamentos serão feitas com base nos desenhos com carimbo "Aprovado Sem Ressalvas".

A aprovação de qualquer desenho pela COPEL não exime o fabricante da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecê-lo de acordo com os requisitos da Ordem de Compra, das normas e desta especificação.

Qualquer requisito exigido nas especificações e não indicado nos desenhos, ou indicados nos desenhos e não mencionado nas especificações tem validade como se fosse exigido nos dois.

No caso de discrepância entre os desenhos e especificações, vigorarão as especificações, exceto para os desenhos de fabricação já aprovados.

Sempre que as cópias e/ou desenhos tenham sido marcados "Aprovado Com Ressalvas ", ou "Não Aprovado", o fornecedor deverá fazer as correções necessárias e deverá submetê-los a uma nova aprovação.

O fornecedor deverá fazer, às suas expensas, quaisquer modificações nos desenhos acima definidos, necessárias para obter a aprovação da COPEL.

Se o desenho modificado não puder ser liberado por não ter atendido as alterações indicadas pela COPEL, qualquer consequência, proveniente deste fato, em termos de atraso na entrega dos equipamentos, com as multas correspondentes, será de responsabilidade do fornecedor.

Quaisquer serviços de fabricação efetuados antes da aprovação dos desenhos correrão por conta e risco do fornecedor.

A liberação de entrega dos desenhos autorizada pela COPEL, não isenta o fornecedor da obrigação de satisfazer todas as exigências desta especificação técnica, nem da responsabilidade pela correção desses desenhos, após a liberação.

4.3. Relação de Desenhos

Para aprovação e completa apreciação do projeto, o fabricante deverá enviar os seguintes desenhos quando aplicáveis:

a) Desenhos de contorno dos interruptores, indicando a localização de todos os componentes com as respectivas dimensões.
b) Desenhos da base com dimensões, peso, dos suportes com pontos de fixação, detalhes dos chumbadores, a fim de possibilitar a preparação do local de instalação.
c) Desenhos detalhados das buchas, dos descansos para instalação de plugues de aterramento e isolante e de conectores de aterramento da chave com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes.
d) Desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo interno, mancais, articulações, transmissões, molas, hastes de isolamento e alavancas de operação.
e) Desenho com a vista explodida do conjunto eletromecânico, componentes e acessórios.
f) Desenhos da ampola de vácuo e contatos.
g) Desenho mostrando todas conexões nas interfaces do tanque, indicando suas funções.
h) Desenhos de diagramas de fiação dos dispositivos de potencial e esquema das ligações dos transformadores de corrente.
i) Desenhos detalhados do relé eletrônico, placas e seus componentes, local de instalação com dimensões e cotas e esquemas funcionais e de ligação dos circuitos de controle.
j) Desenho da placa de identificação.
k) Desenhos de todas as ferramentas especiais necessárias à montagem, ajuste e manutenção do interruptor.
l) Qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar os interruptores.
m) Desenhos das curvas do tipo “TEMPO X CORRENTE“ para defeitos do tipo fase-fase e do tipo fase-terra, em escala LOG-LOG no formato PADRÃO COPEL. Este formato será fornecido pela COPEL, por ocasião da emissão da Ordem de Compra, assim como os detalhes de confecção das mesmas, tais como: tamanho, tipo de folhas, escrita, cores e outros. Após, aprovados os desenhos das curvas, deverão ser enviadas em seu formato definitivo, no mínimo 10 (dez) originais, sendo que se a compra ultrapassar 10 unidades, deverão ser enviados 1 (um) original para cada interruptor fornecido. Deverão ser enviados também os arquivos de pontos de todos as curvas, “TEMPO X CORRENTE“, em disquete ou CD ROM disponíveis no controle eletrônico.

Quando se tratar de fornecimento de interruptor com acionamento eletromecânico, o fornecedor deverá enviar ainda, os seguintes desenhos:

n) Desenhos do motor, eixos de conexão com a alavanca de acionamento, cabos de motores, cartões eletrônicos de acionamento do motor (quando requerido para o tipo acionamento eletromecânico).
o) Qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar os interruptores com acionamento eletromecânico.

OBSERVAÇÃO: Os desenhos das curvas do tipo “TEMPO X CORRENTE”, devem ser enviados em papel poliéster e também em fotolitos, depois de aprovados pela COPEL. Não serão aceitas fotocópias em papel transparente.

Os desenhos deverão apresentar as dimensões e respectivas tolerâncias garantidas.

4.4. Manuais de Operação e Manutenção

O fabricante deve remeter através de via impressa e DVD, manuais de instruções técnicas de operação e de manutenção atualizados dos interruptores.

Juntamente com os desenhos definitivos, listados no item 4.3, o fornecedor deverá entregar, uma cópia dos manuais e mais uma cópia para cada interruptor, que deverão conter, no mínimo, o seguinte:

Manuais de Operação:

- Descrição completa do funcionamento.
- Instruções para instalação e operação.

Manuais de Manutenção:

- Descrição das partes e dos circuitos eletrônicos.
- Desenhos de localização (lay-out) de componentes e pontos de teste nas placas eletrônicas.
- Diagramas esquemáticos legíveis de todos os circuitos elétricos e eletrônicos.
- Procedimentos de calibração, ajustes e ensaios de todas as funções do relé eletrônico.
- Instrução para inspeção, manutenção corretiva e preventiva.
- Guia de manutenção com os principais defeitos com as causas prováveis.
- Instruções para localização e substituição dos componentes danificados.
- Instruções de ajustes com indicação dos pontos de testes.
- Instruções de ensaios e grandezas a serem medidas e os valores esperados.
- Instrumentos de ensaio especiais recomendados para o teste do interruptor, quando for o caso.
- Instruções para armazenagem e transporte.
- Relação e desenhos de todas as ferramentas especiais fornecidas pelo fabricante e necessárias à montagem, operação e manutenção dos interruptores.
- Características e propriedades de todos os lubrificantes utilizados no interruptor, adesivos para vedação, solventes e outros produtos químicos utilizados.
- Descrição detalhada das funções de proteção do relé e do o software aplicativo de programação do relé eletrônico.

Manuais Técnicos:

- Relação de todos os desenhos que compõem o equipamento.
- Relação de todos os componentes e acessórios com nome, descrição, número de referência.
- Lista com quantidades das peças.
- Instruções para aquisição, quando necessário.

Os manuais de instrução deverão ser enviados, na sua forma final, encadernados em formato A4, incluindo todos os desenhos definitivos, dobrados e afixados aos manuais técnicos.

OBS *–Após aprovação dos desenhos, documentos e manuais, o fornecedor deverá enviar os mesmos documentos na língua portuguesa impressos e em formato digital (manuais em Word).*

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

5.1. Condições Gerais

O projeto, a matéria-prima e a fabricação deverão incorporar as melhores técnicas, bem como, os requisitos mais modernos das normas aplicáveis aos interruptores, mesmo quando não referidos nesta especificação.

Os equipamentos, de um mesmo item da encomenda, deverão possuir o mesmo projeto e ser, essencialmente, iguais com todas as peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deverá permitir fácil manutenção, conserto e substituição de peças.

Somente são aceitos equipamentos produzidos com materiais novos e de boa qualidade, sem defeitos de fabricação.

5.2. Condições de Serviço

Os equipamentos e seus acessórios abrangidos por esta especificação deverão ser adequados para operar a uma altitude de até 1000 metros, em clima tropical, com temperatura ambiente de -10^{o}C até 60^{o}C, com média diária de 40^{o}C, umidade relativa até 99% quando fora d'agua e submersos continuamente em líquidos de qualquer natureza sob uma coluna d'agua de até 10 metros de profundidade, expostos ao sol, chuva, poeira e atmosfera salina quando instalado ao nível do mar.

O fornecedor deverá providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para o bom desempenho dos equipamentos nas condições objeto deste item, considerando, o clima descrito acima que contribui para a formação de fungos e acelera a deterioração e a corrosão dos materiais componentes do equipamento.

5.3. Unidades de Medidas e Idiomas

As unidades do Sistema Internacional de Unidades - SIU - serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, unidades das grandezas medidas pelo controle eletrônico, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais. Qualquer valor indicado, por conveniência, em outro sistema de unidade, deverá também ser expresso em unidades do Sistema Internacional de Unidades (para efeito de conversão considera-se nestas especificações 1 kgf = 10N).

Todas e quaisquer instruções escritas apresentadas pelo fabricante, tais como manuais, cartazes, artigos, catálogos e dizeres de desenhos poderão ser enviados para análise e aprovação na língua inglesa, porém, deverão ser redigidos no idioma português (BRASIL) quando para entrega das vias aprovadas e juntamente com os interruptores.

Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da COPEL, nos locais de inspeção, em treinamento e a qualquer tempo, quando solicitado pela COPEL.

5.4. Configurações do Sistema Elétrico

O sistema elétrico de 13,8 kV da COPEL consiste de um sistema trifásico com neutro aterrado através de reator ou transformador de aterramento para proteção contra DEFEITOS FASE-TERRA, sendo permitido a ligação de transformadores de distribuição monofásicos entre fases e de trifásicos em triângulo (ver figura 3).

Onde : Vp = Tensão Primária
Vs = Tensão Secundária

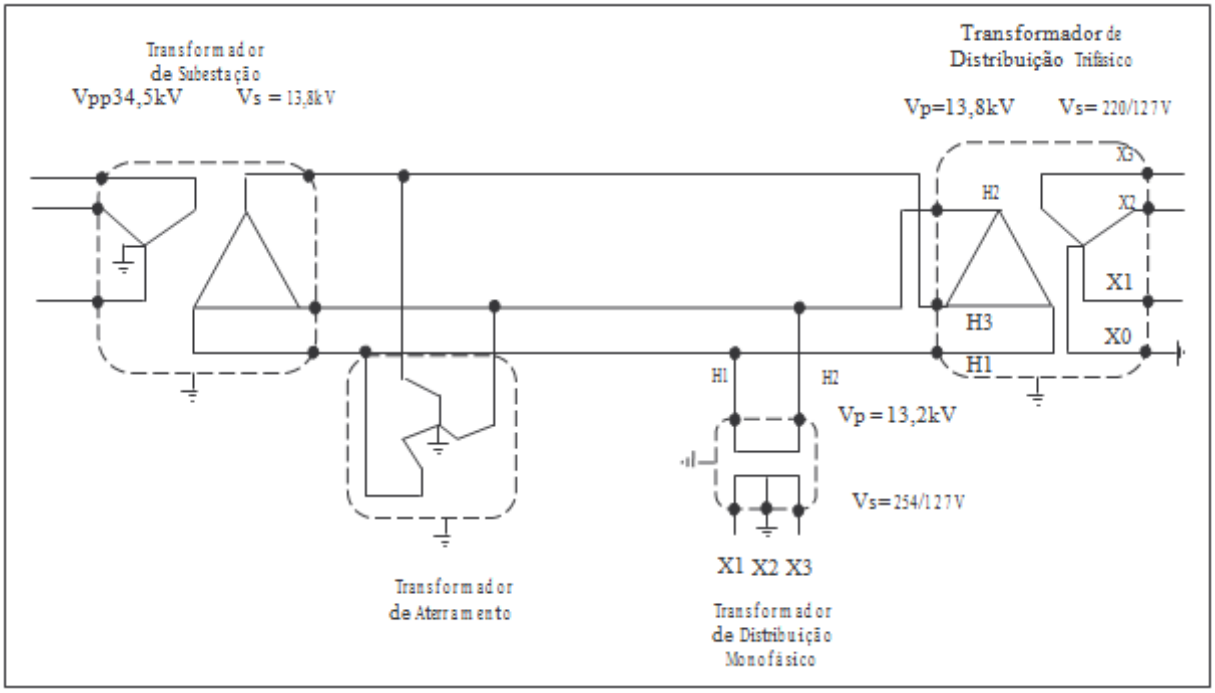

Figura 3.

5.5. Meio Isolante

Os interruptores deverão ser fornecidos com meio isolante do tipo sólido, composto por materiais poliméricos.

Não serão aceitos quaisquer equipamentos que utilizem, ar, gás ou líquido como meio isolante.

5.6. Ferramentas Especiais

O fabricante deve fornecer, juntamente com os interruptores, quaisquer ferramentas especiais necessárias para montagem, operação e manutenção dos equipamentos, sem ônus para a COPEL.

As ferramentas especiais deverão ser listadas em documento específico para identificação da COPEL. Na eventualidade de durante a inspeção, os inspetores da COPEL identificarem o uso destas ferramentas, o fornecedor deverá remeter uma (1) unidade para cada lote de fornecimento de 20 unidades, observando o mínimo de 1 peça para qualquer quantidade inferior.

5.7. Componentes e Acessórios Obrigatórios para Cada Interruptor

O fabricante deve fornecer os interruptores com os acessórios listados abaixo, ou equivalentes que forem necessários à completa instalação e operação dos equipamentos para cada interruptor fornecido.

a) Bucha de Inserção **Dead-break** 200 A (6 peças).
b) Bucha de Inserção **Load-break** 200 A (6 peças).
c) Cabos de Ligação de Contatos Auxiliares e Disparo Remoto com Plugues e Conectores (1 peça com 12 metros).
d) Transformadores de Corrente (1 conjunto).
e) Suporte para Instalação da Chave em Parede c/ Parafusos (1 peça).
f) Placa Eletrônica do Relé Microprocessado Interno (1 peça).
g) Alavanca de Acionamento (1 peça).
h) Dispositivo c/ Chave para Trava da Alavanca (1 peça).

i) Bobina de Disparo (1 peça).
j) Paca de Instalação de Plugues Isolantes e de Aterramento – Parking Stand (1 peça).
k) Conectores de Terra (2 peças).
l) Janela de Visualização do Indicador de Estado (1 peça).

5.8. Peças Sobressalentes Obrigatórias para o Lote de Fornecimento

O fabricante deve fornecer as peças sobressalentes da lista abaixo para cada 5 interruptores do lote de fornecimento à COPEL. Em caso de lotes menores que 5 peças, os itens e quantidades abaixo deverão ser fornecidos para qualquer quantidade de interruptores adquiridos.

a) Bucha de Inserção **Dead-break** 200 A (1 peça).
b) Bucha de Inserção **Load-break** 200 A (1 peça).
c) Cabos de Ligação de Contatos Auxiliares e Disparo Remoto com Plugues e Conectores (1 peça com 12 metros).
d) Cabo de Ligação ao Computador com Plugues e Conectores (1 peça).
e) Transformadores de Corrente (1 conjunto).
f) Módulo Unipolar com Ampola de Vácuo – 15 kV (0,5 peça).
g) Suporte para Instalação da Chave em Parede c/ Parafusos (0,25 peça).
h) Placa Eletrônica do Relé Microprocessado (1 peça).
i) Alavanca de Acionamento (0,25 peça).
j) Componentes do mecanismo de operação sujeitos a desgaste (0,5 peça).
l) Mecanismo Completo (0,25 peça).
m) Dispositivo c/ Chave para Trava da Alavanca (1 peça).
n) Bobina de Disparo (1 peça).
o) Fusíveis e Lâmpadas (1 peça).
p) Paca de Instalação de Plugues Isolantes e de Aterramento – Parking Stand (0,25 peça).
q) Conectores de Terra (1peça).
r) Jogo de Juntas/Guarnições de Borracha da Caixa do Mecanismo (1 peça).
s) Janela de Visualização do Indicador de Estado (1peça).
t) Materiais de Consumo (graxas e lubrificantes especiais e vedantes) (1 frasco de 500 ml ou g).

5.9. Acessórios Opcionais

O fabricante deve apresentar uma outra lista com todos os acessórios opcionais disponíveis para cada tipo de interruptor, além de fornecer informações detalhadas a respeito da função específica de cada componente.

5.10. Demais Informações

O fabricante deve apresentar, juntamente as listas dos acessórios, sobressalentes e opcionais, referenciadas nos itens 5.7, 5.8 e 5.9, todas as informações pertinentes à sua aplicação.

As listas dos itens 5.7 e 5.8 são orientativas, pois, a COPEL entende que os acessórios e peças de reposição podem variar de acordo com o fabricante e modelo. Porém, se as respectivas peças fizerem parte do projeto do interruptor proposto, estas deverão ser consideradas obrigatoriamente nas respectivas listas.

Este documento deverá conter informações necessárias para a manutenção dos equipamentos indicando a periodicidade de substituição de peças e quantidades recomendadas para um período de 05 anos de operação do interruptor.

As listas deverão incluir a numeração codificada das peças, utilizando a referência do fabricante para facilitar estocagem, bem como, a relação de preços unitários.

As listas deverão ser identificadas por tipo e serão idênticas às peças correspondentes utilizadas nos interruptores originais.

As peças referidas nos itens 5.7, 5.8 e 5.9 serão submetidas à inspeção e ensaios e deverão ser incluídas

na mesma remessa dos interruptores, embaladas em volumes separados e marcados claramente: "PEÇAS SOBRESSALENTES".

O fabricante deverá comprometer-se a fornecer todos os acessórios opcionais e peças sobressalentes durante um período de 10 (dez) anos, a contar-se a partir da data de entrega dos interruptores.

6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

6.1. Pintura

O processo padrão de pintura dos equipamentos do fabricante deverá ser submetido à aprovação da COPEL. O esquema de pintura descrito abaixo é o mínimo, devendo o esquema de pintura proposto pelo fabricante garantir uma qualidade igual ou superior.

Os equipamentos ofertados com tanque e peças de aço inoxidável dispensam a exigência de pintura externa.

6.1.1. Esquema de Pintura

a) Desengraxe das superfícies deverá ser feita através de processo adequado, de maneira a remover todas as impurezas da superfície e propiciar uma boa aderência à tinta.
b) Deverá ser aplicada tinta de pó, à base de resina poliéster ou híbrida de epóxi - poliéster, por processo eletrostático, na cor cinza-claro notação Munsell N 6.5, com espessura mínima de película seca de 80 µm.

6.1.2. Ensaio da Pintura

Serão feitos os seguintes testes da pintura final, na presença dos inspetores da COPEL:

a) Aderência, conforme ABNT MB – 985.
b) Espessura de camada, medida com aparelho eletrônico ou pela caneta magnética (calibre de espessura).

A pintura, independentemente de aprovada ou reprovada nos ensaios relacionados acima, deverá ser refeita caso sejam constatados alguns dos defeitos abaixo:

a) Pouca elasticidade.
b) Trincas.
c) Cor da tinta de acabamento em desacordo com a especificada.
d) Enrugamento.
e) Porosidade.
f) Falta de uniformidade.

6.1.3. Análise e Aprovação da Pintura

O fabricante deverá apresentar, com a proposta, uma descrição detalhada do sistema de pintura de alto desempenho a ser adotado, o qual estará sujeito à aprovação da COPEL. A descrição deverá englobar métodos de limpeza da chapa, tratamentos anti-corrosivos, pintura base, acabamento, métodos de secagem e aplicação das tintas, e outras informações consideradas relevantes pelo fabricante.

A descrição detalhada deve ser acompanhada de 4 (quatro) corpos de prova, quando formalmente solicitado, em chapa bitola USG Nº 18, em tamanho 110 x 220 mm, sendo quatro peças para a pintura externa e quatro peças para a pintura interna. Cada um deles deve apresentar em uma das faces, e facilmente identificáveis, as diversas etapas do processo a que foram submetidos, tais como, material básico, limpeza, primeira demão, segunda demão, etc. Na outra face, deve ser aplicado o processo de pintura completo e com a identificação do fabricante.

Os corpos de prova serão submetidos aos seguintes ensaios, nas instalações da COPEL:

a) Névoa salina conforme MB-787.
b) Umidade conforme ASTM-D-1735-62.
c) Impermeabilidade conforme ASTM-D-970-54.
d) Aderência conforme MB-985.

e) Brilho conforme ASTM-523-62-T.

Os ensaios acima relacionados não são exclusivos. A COPEL a seu critério poderá realizar outros ensaios visando determinar a qualidade do sistema de pintura proposto.

6.2. Galvanização

As peças galvanizadas devem ser totalmente revestidas com zinco pelo processo de imersão a quente, conforme NBR 6323 e 7414 e/ou ASTM. A espessura mínima do revestimento deve ser de 86 micrometros.

6.3. Guarnições

A composição do material a ser empregado para as guarnições deverá ser resistente a óleos e graxas, compatíveis com os componentes presentes no isolamento sólido, à umidade e submersão a líquidos de qualquer natureza e ao envelhecimento precoce.

As guarnições do invólucro do mecanismo, das buchas, das janelas de inspeção, e de outras ligações aparafusadas devem ser projetadas de modo a preservá-las contra a ação da água e dos raios do sol, garantindo às juntas estanqueidade a água.

Todas as guarnições deverão estar contidas em uma canaleta para evitar a expansão do seu material durante a junção das peças, conforme a orientação contida na figura 4 ou sistema equivalente.

Preferencialmente, as guarnições deverão ser reutilizáveis, quando houver necessidade de retirá-las para inspeção ou manutenção, antes de colocar o equipamento em operação. Deverão ser fornecidos desenhos das guarnições utilizadas contendo as dimensões, material de fabricação e a posição destas no equipamento.

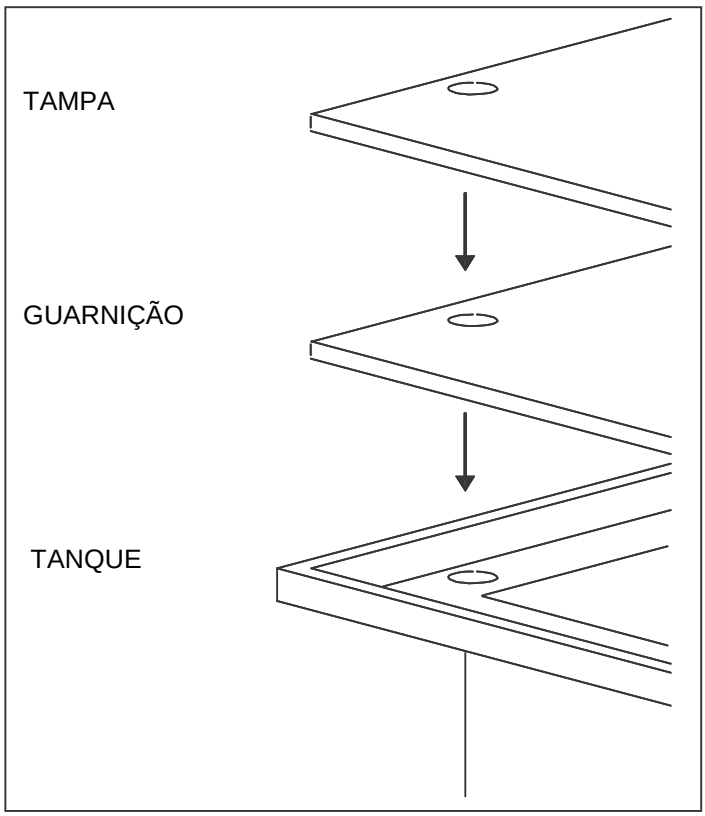

Figura 4.

6.4. Buchas

As buchas dos interruptores deverão ser de epóxi, tipo poço com corrente nominal de 200 A, para a tensão nominal, nível básico de isolamento e dimensões interfaciais conforme a norma ANSI/IEEE Std 386. As buchas deverão possuir marcação com identificação do seu fabricante e deverão possuir 4 (quatro) olhais para engate de dispositivos de fixação.

Visando garantir a qualidade do material polimérico utilizado deverão ser fornecidos pelo fabricante dos interruptores, os relatórios de ensaios de projeto e de produção do fabricante das buchas. Em caso de dúvida a respeito dos relatórios de ensaios apresentados, a critério da COPEL, os ensaios deverão ser repetidos, segundo a norma correspondente.

6.5. Meio Isolante

6.5.1. Características

O material isolante do tipo sólido, utilizado nos interruptores deverá se apresentar uniforme, isentos de bolhas, trincas, deformações ao longo de toda a sua extensão. O isolante deverá ser estável, não tóxico, ter boas qualidades dielétricas e ser inodoro.

Todo o material isolante, dos módulos interruptores deverá ser coberto com uma fina camada de material semi-condutora na cor preta. A camada semi-condutora deverá ser aterrada.

6.5.2. Ensaios

Visando garantir a qualidade do material polimérico utilizado deverão ser realizados os ensaios ou, a critério da COPEL, poderão ser aceitos os relatórios dos ensaios abaixo. A aceitação dos relatórios de ensaios não exime o fabricante da responsabilidade sobre a garantia e desempenho dos interruptores abrangidos por esta norma.

a) Trilhamento elétrico em plano inclinado, baseado na Norma NBR 10296, método 2, critério A.
b) Constante dielétrica e perdas dielétricas, baseado na Norma NBR 5245.
c) Resistividade elétrica, baseado na Norma ASTM D 257.
d) Merry-go-round , baseado na Norma IEC 1302.
e) Dureza Shore antes e após condicionamento em câmara Weather-Ometer, baseado nas Normas NBR 7456 e ASTM G 26.

Valores propostos para os ensaios:

ENSAIOS	VALORES
Trilhamento elétrico em plano inclinado	> 3,0 kV
Constante Dielétrica	2,0 a 6,0
Resistividade superficial volumétrica	$> 2 \times 10^{5}$ M ohms
Merry-go-round	Valor máximo de corrente de fuga: 300 m A Não apresentar flashover Não apresentar erosão acentuada
Dureza Shore	70 ±5
Tração mecânica sem envelhecimento	3 a 14 MPa
Alongamento sem envelhecimento	100 a 450 %

Tração mecânica após envelhecimento	Variação máxima da original 25 %
Alongamento após envelhecimento	Variação máxima da original 25 %
Dureza Shore após envelhecimento	Variação máxima da original 15 %

6.6. Invólucro do Mecanismo

O invólucro do mecanismo, por vezes denominado de tanque ou caixa do mecanismo, deverá ser provido de tampa removível para acesso e manutenção aos seus componentes internos.

O tanque do mecanismo deve ser de espessura adequada, para não se deformarem ou vibrarem em condições normais de transporte e operação.

A tampa, o tanque e janelas de inspeção devem ser fabricados de maneira a não permitir a penetração de água quando submetidos até 10 metros de profundidade e/ou com variação de pressão interna. Para tanto, as emendas deverão ser cuidadosamente soldadas.

A caixa do mecanismo dos interruptores deverá ser provida de suporte para fixação dos módulos interruptores unipolares, conforme indicado nas figuras 1 e 2. Este suporte tem o objetivo de conferir segurança contra quebra dos módulos, manter o conjunto solidário ao tanque e permitir a sua colocação estável no piso sem a possibilidade de ocorrência de riscos nas partes semicondutoras dos módulos unipolares, por ocasião do transporte, instalação ou armazenamento.

O tanque deve ser equipado com ganchos olhais para içamento do conjunto. O mesmo deverá ser provido de dispositivos e válvulas que permitam a colocação e retirada do gás, bem como, de engate rápido para conexão de um manômetro de verificação da pressão interna.

6.7. Placas de Advertência e Diagramática

O interruptor deverá ser provido de placas de advertência dos riscos que o equipamento proporciona e de diagrama multifilar do circuito de potência. As placas deverão possuir as dimensões mínimas que possibilitem a perfeita compreensão do texto e figuras utilizados. As placas deverão ser coladas no tanque de maneira que o operador visualize todas as informações contidas no texto, sem que haja a necessidade de efetuar qualquer manobra ou desmontagem do equipamento.

Os textos deverão ser em português e as mensagens deverão ter os seguintes alertas (mínimo):

- Risco de Choque Elétrico;
- Risco de Morte;
- Instrução de Operação;
- Risco de Exposição ao Raio-X.

Outros riscos, inerentes ao equipamento, de conhecimento do fabricante e não mencionados acima, deverão ser informados a COPEL. Os desenhos de todas as placas de advertência deverão ser entregues para análise e aprovação da COPEL. A omissão de dados relevantes à segurança, instalação e operação dos equipamentos não exime o fabricante da responsabilidade sobre eventuais danos materiais e pessoais que venham a ocorrer.

6.8. Suporte de Instalação

Junto com os interruptores deverão ser fornecidos suportes para instalação em parede. Estes suportes deverão ser projetados de maneira que, após primeiramente instalados na parede, permitam o engate rápido dos interruptores no local definitivo e, então, depois de colocados na posição estável, seja necessária a sua fixação com parafusos.

O proponente deverá fornecer o desenho do suporte do interruptor para facilitar a montagem.

A estrutura suporte deve ser em aço inoxidável ou aço carbono, ABNT 1010 a 1020, com proteção superficial contra a corrosão por revestimento de zinco pelo processo de imersão à quente, conforme NBR 6323. A espessura mínima do revestimento deve ser de 86 micrometros, incluindo os parafusos.

O acabamento da superfície do suporte deve ser lisa, contínua e uniforme, evitando-se saliências pontiagudas e arestas cortantes ou outras imperfeições.

6.9. Alavanca de Operação e Indicador de Posição

A alavanca de operação e o indicador de estado do interruptor deverão indicar claramente a situação do equipamento, sem que restem dúvidas ao operador. A alavanca deverá estar posicionada em uma das laterais da caixa do mecanismo. O indicador de posição, interno e visível através de uma janela do tanque deverá possuir as indicações em português ABERTO (fundo verde com letra branca) e FECHADO (fundo vermelho com letra preta).

Nas posições da alavanca, correspondentes a ABERTO, FECHADO E RESET, deverão ter indicações pintadas no tanque indicando as palavras em português ABERTO e FECHADO e em inglês o termo RESET.

O alavanca, eixo e o pino de engate entre eles deverão ser dimensionados para suportar um momento de 200 kgm aplicados sobre a alavanca quando acionados, assim como, em fim de curso de abertura ou fechamento, sem sofrer qualquer deformação ou necessitar de ajuste.

6.10. Inscrições Adicionais

Deve ser marcado no tanque, na placa de descanso de plugues isolantes, na caixa do mecanismo, ou sobre os TC's, as palavras “FONTE” e “CARGA”.

As dimensões da placa deverão ser de no mínimo 150 X 40 mm e as letras de 4 mm de espessura, em baixo relevo, conforme a figura 5, abaixo:

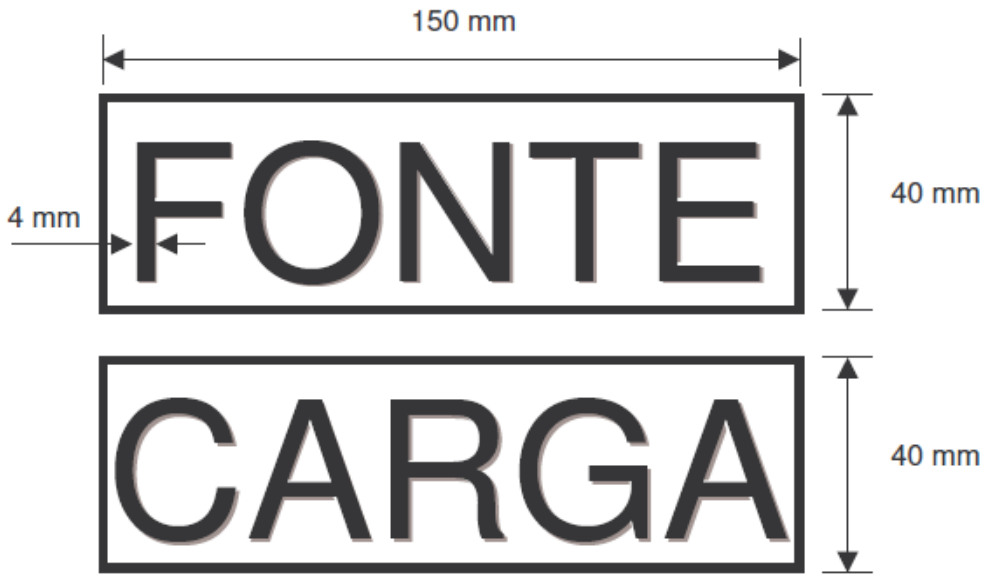

Figura 5.

6.11. Fiação

Todos os terminais de fiação e réguas de bornes deverão ser anilhados ou identificados de forma inequívoca. A COPEL poderá a seu critério, recusar identificadores cuja durabilidade ou legibilidade sejam

inadequadas.

Os condutores de alimentação de corrente contínua CC devem ser nas cores:

- Vermelho para Positivo " + "
- Preto para Negativo " – ".

6.12. Fiação Proveniente dos Transformadores de Corrente e do Invólucro

Toda fiação proveniente do interior dos transformadores de corrente ou do invólucro do mecanismo deve estar protegida, através do seccionamento dos cabos em plugues adequados de interface, contra o efeito de infiltração de umidade e águas de quaisquer espécies. O fabricante deve incluir na proposta desenho indicando detalhes desta fiação, plugues e seccionamentos.

6.13. Placa de Identificação

O interruptor deverá possuir uma placa de identificação em aço inoxidável e deverá ser fixada ao invólucro do mecanismo.

As placas deverão estar fixadas através de parafuso ou rebite. Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo com fundo dos caracteres na cor preta. Todas as informações constantes na placa devem ser escritas em Português e obedecer ao Sistema Internacional de Unidades. As placas devem ser inteiramente visíveis pela frente do equipamento quando ele estiver colocado em posição de funcionamento, e ter tamanho mínimo de 140mm x 175mm x 1,5mm.

A placa de identificação do interruptor, deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) "INTERRUPTOR DE FALTA";
b) Nome do fabricante;
c) Número de série;
d) Tipo ou modelo;
e) Tensão máxima do equipamento, em kV;
f) Corrente nominal, em Ampéres;
g) Capacidade de interrupção nominal, em kA;
h) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
i) Relação de transformação dos TC's;
j) Mês e ano de fabricação;
k) Massa em kg;
l) Frequência nominal;
m) Número do Contrato da COPEL;

6.14. Conectores de Aterramento

A caixa do mecanismo e dos módulos unipolares do interruptor deverão ser fornecidos com conectores de cobre de aterramento para cabo de cobre bitola 35 mm^2 (2 AWG).

6.15. Parafusos

Os parafusos e porcas devem suportar durante um minuto sem sofrer deformação permanente, trincas ou ruptura à aplicação do torque de ensaio conforme, a seguir:

- parafuso (aço zincado) M10 - 3,60 danxm
- parafuso (aço zincado) M12 - 5,64 danxm
- parafuso (aço zincado) M16 - 9,12 danxm

Este ensaio deve ser realizado com torquímetro

Constitui falha:

- se após a aplicação do torque e desmontada a peça, a porca não deslizar manualmente ao longo dos parafusos, apresentando problemas de agarramento.

7. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

7.1. Tipo de Interruptor

O interruptor deverá ser submersível, tripolar, para instalação em câmaras subterrâneas, de acionamento manual, composto de mecanismo de abertura e fechamento baseado em sistema de mola, de mecanismo de interrupção a vácuo, com meio isolante sólido em EPDM ou epóxi, com um relé eletrônico do tipo microprocessado, dedicado, autoalimentado por transformadores de corrente, e instalado internamente à caixa do mecanismo do interruptor, deverão ter as características elétricas solicitadas nas folhas de características técnicas.

As características gerais do interruptor manual estão descritas neste item 7 e as características específicas para interruptor com acionamento eletromecânico estão definidas no item 8.

O interruptor poderá ser instalado na posição horizontal ou vertical, no piso ou na parede em qualquer altitude.

A capacidade de interrupção dos interruptores deve ser a máxima permitida pelo equipamento para qualquer ajuste de disparo de fase do relé de sobrecorrente. Os valores de corrente nominal e capacidade de interrupção não devem levar em conta as limitações introduzidas pelos sensores ou TC.

A caixa do mecanismo deve proporcionar toda proteção térmica e eletromagnética necessária para o adequado funcionamento do circuito eletrônico do interruptor.

O interruptor deverá ser fornecido com todas as ferramentas e acessórios necessários para sua operação, manutenção, ajustes e testes, verificação de eventos e ocorrências, incluindo softwares de ajustes e de parametrização, captura e tratamento dos dados coletados pelo controle eletrônico, bem como, cabos de interligação e demais acessórios necessários.

7.2. Características Gerais de Operação

O interruptor de acionamento manual deverá efetuar as operações de abertura e fechamento através de alavanca acionada manualmente estando a rede energizada ou não.

O interruptor de acionamento manual deverá efetuar a abertura automaticamente na presença de sobrecorrentes de curto-circuito do tipo trifásico, fase-fase ou fase-terra efetuando a proteção dos equipamentos.

A alavanca de operação e o indicador de estado do interruptor deverão indicar claramente a situação do equipamento, sem que restem dúvidas ao operador. O estado do interruptor deverá ser informado através do indicador de posição interno, visível através de uma janela do tanque deverá possuir as indicações em português ABERTO (fundo verde com letra branca) e FECHADO (fundo vermelho com letra preta).

7.3. Relé Eletrônico de Sobrecorrente

O relé de sobrecorrente deverá ser do tipo microprocessado, dedicado, instalado internamente a caixa do mecanismo do interruptor e conter todas as funções constantes desta especificação, em uma única peça.

O relé de sobrecorrente deverá ser autoalimentado por transformadores de corrente, sem necessidade de fonte externa ou bateria para alimentar o relé.

O relé de sobrecorrente deverá efetuar o disparo do interruptor num tempo de interrupção que deverá permanecer dentro de uma variação máxima de ± 10 % para a faixa de temperatura de -10 ^{o}C + 60 ^{o}C.

O relé deverá possuir de sensores de sobrecorrente de fase e neutro (ANSI 50/51 E 50/51N) e se a corrente de fase ou a corrente de neutro alcançar ou exceder o valor mínimo de disparo ajustado, o relé deverá primeiramente temporizar, e, em seguida, energizar a bobina de abertura no instante correto.

A corrente mínima de disparo, tanto para os sensores de fase e neutro, deve atender aos valores especificados nas folhas de características técnicas, sendo que estes ajustes deverão ser realizados através laptops.

A atuação do sensor de fase do relé de sobrecorrente, tanto para correntes de curto-circuito entre fases ou como fase-terra deverá ser necessariamente para o valor ajustado (múltiplo = 1), dentro de uma variação máxima de 10%.

A atuação do sensor de neutro do relé de sobrecorrente para correntes de curto-circuito entre fase-terra deverá ser necessariamente para o valor ajustado (múltiplo = 1), dentro de uma variação máxima de 10%.

O relé de sobrecorrente deverá possuir para o sensor de fase curvas do tipo "ABERTURA TEMPORIZADA" com características Tempo Definido, Inversa, Muito inversa e Extremamente inversa.

O relé de sobrecorrente deverá possuir as funções de modificação de curvas temporizadas, ajustável para o sensor de fase, conforme abaixo:

- Fator multiplicador (Vertical Multiplier / Time Dial)
- Adicional de Tempo (Constant Time Adder)
- Tempo Mínimo de resposta (minimun response time)

O relé de sobrecorrente deverá conter uma função para evitar a abertura do interruptor devido à carga fria.

O relé de sobrecorrente deverá ser capaz de registrar o último evento e a atuação ocorrida, indicando a fase que causou a abertura e o valor da corrente, e deverão ser armazenados em memória não volátil, que permitam ser acessados pelo operador através de laptop.

O relé de sobrecorrente deverá possuir indicação dos valores de corrente de carga em tempo real, acessíveis via laptop.

O relé de sobrecorrente deverá possibilitar através do software efetuar o bloqueio da unidade de neutro caso desejado.

O relé de sobrecorrente deve possuir 1 (uma) porta para comunicação padrão RS-232C, de fácil acesso.

O relé de sobrecorrente deve disponibilizar através de indicação por LED se há problemas no relé microprocessado.

O relé de sobrecorrente deve possuir (1) uma porta para comunicação local com padrão RS-232C, localizada na caixa do mecanismo para conexão ao computador com software de parametrização.

7.4. Contador de Operações

O interruptor deve possuir 1 (um) contador mecânico de operação acumulador com no mínimo 4 dígitos (contador de aberturas). O relé de sobrecorrente deverá dispor de contadores eletrônicos internos um para cada fase e um para o neutro, os mesmos deverão ser acessíveis, via laptop. Neste caso o relé de sobrecorrente deverá permitir o reset dos contadores.

7.5. Saídas Digitais

Deverá ser provida, junto à caixa do mecanismo, uma caixa de ligação com régua de terminais ou conector para a ligação de saídas digitais de estado, conforme à seguir:

- Aberto.
- Fechado.
- Atuado.

As conexões externas ao sistema de monitoramento serão realizadas pela COPEL. Não serão aceitos relés multiplicadores de contatos.

7.6. Entradas de Disparo Remoto

Deverá ser provido, junto à caixa do mecanismo, uma caixa de ligação com régua de terminais ou conector para a ligação de entrada de disparo remoto.

7.7. Características dos Transformadores de Corrente

Os transformadores de corrente (TC's) de proteção a serem instalados em cada interruptor devem ser do tipo bucha e deverão apresentar os mesmos erros percentuais. O desvio de relação de transformação entre eles não deverá ultrapassar 5%.

Devem ser enviadas curvas de saturação e exatidão dos TC's de proteção, bem como, o resumo das características elétricas e referências comerciais.

7.8. Cabos de Disparo Remoto

Os interruptores deverão ser fornecidos com cabos de acionamento de disparo remoto que deverá ter uma fonte própria e botão de acionamento na extremidade oposto ao conector de ligação com o interruptor.

Deverão ser fornecidos com comprimento mínimo de 10m e a quantidade mínima a ser fornecida será de 1 cabo para cada 5 unidades de interruptores limitando em 10 unidades.

Também deverão ser fornecidos cabos para conexão da bobina de disparo ao sistema de automação da COPEL com 12 metros.

7.9. Cabos de Comunicação Local

Os interruptores deverão ser fornecidos com cabos de comunicação entre o relé eletrônico e um computador e deverão ser blindados, à prova de submersão (com anéis de vedação internos).

O cabo de comunicação entre o dispositivo de ajuste (laptop) e o relé eletrônico deve possibilitar a realização de programação e ajustes, leitura de dados analógicos (corrente) e estados do interruptor de fora da instalação subterrânea. Deverão ser fornecidos com comprimento mínimo de 10m e a quantidade mínima de cabos a ser fornecida será de 1 cabo para cada 5 unidades de interruptores limitando em 10 unidades.

Os cabos de comunicação devem ter conectores RS 232 ou USB nas duas extremidades do cabo, para conectar no relé e no laptop.

8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA EQUIPAMENTO C/ ACIONAMENTO ELETROMECÂNICO

O interruptor submersível de acionamento eletromecânico é o mesmo equipamento descrito por esta especificação como interruptor manual, porém, dotado de motor para realizar o acionamento eletromecânico e sistema eletrônico para o controle com capacidade para comunicação com o sistema de automação da COPEL.

À seguir são descritas as características adicionais que devem ser consideradas para os interruptores eletromecânicos.

8.1. Invólucro do Mecanismo

O tanque deverá possuir dispositivos que permitam a fixação do motor e cabeamento necessário ao seu acionamento.

8.2. Placa de Identificação

O controle eletrônico e RTU, assim deverão possuir identificação própria. A caixa onde eles são instalados deverão possuir uma placa de identificação externa em aço inoxidável.

O motor deverá possuir uma placa de identificação correspondente em aço inoxidável.

A placa de identificação do motor, deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) "MOTOR";
b) Nome do fabricante;
c) Número de série;
d) Tipo ou modelo;
e) Tensão do motor em V (AC ou DC);
f) Mês e ano de fabricação;
g) Massa em kg;
h) Número da Ordem de Compra da COPEL.

A placa de identificação da caixa do controle eletrônico, deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) "CONTROLE ELETRÔNICO";
b) Nome do fabricante;
c) Número de série;
d) Tipo ou modelo;
e) Tensão máxima de alimentação, em V (AC);
f) Tensão máxima de alimentação, em V (DC);
g) Mês e ano de fabricação;
h) Massa em kg;
i) Frequência nominal;
j) Número da Ordem de Compra da COPEL.

8.3. Conectores de Aterramento

A caixa do controle eletrônico e o motor do interruptor deverão ser fornecidos com conectores de cobre para aterramento para cabo de cobre com bitola 35 mm^2 (2 AWG).

8.4. Características Gerais de Operação

O interruptor de acionamento eletromecânico deverá efetuar as operações de abertura e fechamento através de conjunto motor estando a rede energizada ou não.

O interruptor eletromecânico deverá efetuar o fechamento, reset e abertura automática na presença de

sobrecorrentes de curto-circuito do tipo trifásico, fase-fase ou fase-terra efetuando a proteção dos equipamentos sem necessidade de desacoplamento do motor.

8.5. Saídas Analógicas e Digitais de Indicação de Tensão

No controle eletrônico e remota deverão ser disponibilizadas saídas digitais (1NA+1NF) de indicação de presença de tensão nas buchas de entrada e saída. Para tanto, o equipamento deve ser fornecidos com buchas capacitivas ou com sensores aos terminais desconectáveis.

8.6. Cabine do Controle Eletrônico do Motor

Os interruptores com acionamento eletromecânico deverão ser fornecidos com controle eletrônico para acionamento dos motores, abertura do relé e leitura de correntes de carga e RTU – unidade terminal remota com comunicação em DNP 3.0.

A cabine de controle eletrônico do motor e RTU do interruptor devem ser de aço inoxidável, à prova de tempo, e ter porta com dispositivo para colocação de cadeado. A cabine de controle eletrônico deve ser equipada com ganchos olhais para içamento do conjunto.

A cabine e o controle eletrônico do motor, RTU e seus acessórios devem ser apropriados para instalação submersa, com grau de proteção IP 68, e as aberturas para passagem de cabos deverão ser feitas com conectores apropriados ou prensa-cabos passagem de cabos da automação, ligação do motor e do relé eletrônico embutido na caixa do mecanismo de acionamento do interruptor. A aprovação desta cabine será feita na etapa de análise dos desenhos.

A fixação dos componentes deve ser feita em um painel móvel. Na parte frontal do painel devem aparecer somente os punhos das chaves de comando, fusíveis, lâmpadas indicativas, display, teclas de ajustes e outros componentes desde que não apresentem pontos energizados. O restante dos componentes e toda a fiação devem ficar em canaleta com tampa.

Toda a fiação do circuito de controle sujeita a esforço mecânico deve ser feita com fios de cobre com encordoamento classe 4 conforme NBR 6148 ou NBR 6880 , de bitola mínima 0,5 mm^2, com isolamento para 750 Volts. Não serão aceitas emendas nos fios.

A cabine de controle eletrônico deve ter os dispositivos necessários ao perfeito funcionamento do interruptor.

Todas as chaves, teclas e lâmpadas sinalizadoras existentes na cabine de controle eletrônico devem ser identificadas através de placas contendo as respectivas funções, escritas em Português.

Todas as portas de acesso ao controle eletrônico devem estar ligadas eletricamente à cabine através de cordoalhas adequadas, para garantir um perfeito aterramento.

A disposição dos componentes dentro da cabine de controle eletrônico deve permitir fácil acesso a estes, para substituição, em caso de manutenções.

Na cabine de controle eletrônico deve ser instalado um aquecedor regulado por termostato. A temperatura interna da cabine de controle eletrônico deverá ser mantida em uma faixa conveniente ao bom desempenho dos componentes e de forma a evitar oxidação e formação de mofo.

O resistor de aquecimento regulado por termostato deverá permitir ajuste na faixa de 0 a 60 °C, tanto para cabine de controle eletrônico como a do mecanismo. O valor da resistência de aquecimento deverá ser compatível com o tamanho da cabine utilizada. A alimentação dos aquecedores, tomada monofásica e dos demais acessórios deve ser 127 Vca (±10%) fase-neutro, 60 Hz.

Todas as conexões internas ao controle eletrônico que recebam cabos externos, deverão ser feitas em bornes industriais padrão CONEXEL ou similar.

8.7. Entrada CA

O controle eletrônico deverá ter uma entrada única de CA para alimentação do resistor de aquecimento e carregador de baterias.

8.8. Cabos de Ligação

Os cabos de controle, alimentação e do motor que derivam da cabine de controle eletrônico e do tanque e/ou caixa do mecanismo de operação deverão ser blindados, à prova de submersão (com anéis de vedação internos).

Os cabos deverão ter um comprimento mínimo de 2,0 m, e os cabos para alimentação devem ter um comprimento mínimo de 6,0m.

Todos os cabos (controle, alimentações CA, e do motor) e os devidos conectores e prensa cabos, devem ser fornecidos junto com os interruptores e estar inclusos no preço do equipamento.

8.9. Sensores de Tensão

O interruptor com acionamento eletromecânico deverá ser fornecido com sensores de tensão do tipo para aplicação em pontos de testes de tensão em desconectáveis tipo 200 A TDC.

8.10. Informações para Automação

8.10.1. Protocolo de Comunicação

Para que a COPEL possa implementar a comunicação com o controle eletrônico permitindo sua integração aos demais sistemas existentes na empresa, o proponente deverá obrigatoriamente fornecer o protocolo de comunicação DNP3.0, nível 2, sob pena de ter sua proposta desclassificada caso não cumpra com este requisito.

Deverá ser fornecido o documento do perfil do dispositivo (DEVICE PROFILE) contendo a tabela de objetos suportados, bem como as variações, descrições, function codes e qualifier codes, para requisição e resposta.

A tabela abaixo define os requisitos mínimos aceitáveis para o protocolo DNP3.0.

OBJETO			REQUISIÇÃO		RESPOSTA	
Obj.	Variação	Descrição	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function Codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
1	0	Binary Input - All Variations	1	0,1,6,7,8		
1	2	Binary Input with Status	1	0,1,6,7,8	129	0,1
2	0	Binary Input Change - All Variations	1	6,7,8		
2	2	Binary Input Change with Time	1	6,7,8	129,130	17,28
12	1	Control Relay Output Block	3,4,5,6	17,28	129	Echo of Request
20	0	Binary Counter - All Variations	1	0,1,6,7,8		
22	0	Counter Change Event - All Variations	1	6,7,8		
30	0	Analog Input - All Variations	1	0,1,6,7,8		
30	1	32-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1
30	2	16-Bit Analog Input	1	0,1,6,7,8	129	0,1
32	0	Analog Change Event - All Variations	1	6,7,8		
50	1	Time and Date	2	7		
52	2	Time Delay Fine			129	7
60	1	Class 0 Data	1	6		
60	2	Class 1 Data	1	6,7,8		
60	3	Class 2 Data	1	6,7,8		
60	4	Class 3 Data	1	6,7,8		
80	1	Internal Indications	2	0		
		Cold Restart	13			
		Warm Restart	14			

Os objetos de eventos (02, 22, 32) devem ser associados a classes do DNP3.0 (classes 1,2 ou 3) via

software de parametrização e gerar informações no objeto 80 (internal indications (IIN) mostrando que existem eventos de uma classe disponível). O equipamento deverá permitir associar um objeto a uma classe.

O período de sincronização de tempo via protocolo deverá ser parametrizável (em minutos) no software de parametrização. Depois de decorrido o período estabelecido deverá setar a flag IIN - Need Time. Esta flag deverá ser setada quando do reinício do equipamento e depois de decorrido o período parametrizado, e resetada quando do envio da escrita de hora (objeto 50), pelo supervisório.

O dispositivo deverá setar a flag de Device Restart quando da sua inicialização, sendo resetado pela informação de Clear Restart.

8.10.2. Porta de Comunicação

Para comunicação via protocolo DNP3.0, o equipamento deverá possuir 1 (uma) porta serial padrão RS-232 com conector DB9-macho, para comunicação com o sistema supervisório da COPEL, com taxa de transmissão mínima de 9600 bps, comunicação assíncrona, 8 bits de dados sem paridade, um start bit e um stop bit. O dispositivo deverá manter o sinal DTR (Data Terminal Ready) ativado, permitindo alimentar o conversor eletro-óptico multimodo utilizado no sistema COPEL (modelo de referência: ROM-210).

Deverá também possuir uma porta de rede local padrão ethernet, com conector RJ-45, taxa de transmissão mínima de 10 Mbps, para comunicação com o sistema supervisório da COPEL via protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP ou UDP/IP.

Caso não disponibilize desta segunda porta, o proponente deverá fornecer um conversor serial-ethernet. Este conversor deverá ter saída DB-9 macho padrão RS-232 e conector RJ-45 para conexão ethernet. O proponente deverá fornecer também a fonte de alimentação do conversor (fonte 127Vca), bem como o cabo de conexão para interligar a saída RS-232 do relé na porta RS-232 do conversor.

8.10.3. Entradas e Saídas

Deve estar disponível na porta serial via protocolo DNP 3.0 pelo menos as seguintes listas de funções e pontos de entrada e saída.

Telesupervisão de Estados

- Estado do Interruptor - 52a e 52b (aberto/fechado)
- Alarme de falta de alimentação CC na saída do carregador de baterias
- Alarme de falta de alimentação CA
- Problema no controle eletrônico
- Indicação de tensão nas buchas de entrada e saída do interruptor
- 4 Alarmes digitais

Telecomandos

- Comando de abertura
- Comando de fechamento

Telesupervisão de Medidas Analógicas (para supervisão remota de grandezas analógicas)

- Corrente na fase A (valor instantâneo)
- Corrente na fase B (valor instantâneo)
- Corrente na fase C (valor instantâneo)

O controle eletrônico da RTU deve disponibilizar no mínimo 4 saídas de alarmes digitais em contato seco disponível em régua de terminais acessíveis e identificadas. Estas saídas deverão estar livres para utilização da COPEL (não devem ser utilizadas pelo fabricante).

O controle eletrônico da RTU deve disponibilizar no mínimo 2 entradas disponíveis em régua de terminais acessíveis e identificadas.

9. FOLHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**COPEL**	**PROPOSTA**
01	Tipo		
02	Tensão nominal de operação	13,8 kV	
03	Tensão máxima de operação	15,5 kV	
04	Freqüência	60 Hz	
05	Nível de impulso, onda 1,2 x 50 µs	crista 110 kV	
06	Tensão suportável a freqüência industrial, sob chuva, 10s, 60 Hz	mínimo 45 kV	
07	Tensão suportável a freqüência industrial, a seco, 1 minuto, 60 Hz	mínimo 50 kV	
08	Resistência de contato (µΩ)	-	
09	Simultaneidade dos contatos	máx. 0,25 ciclo	
10	Corrente nominal	mínimo 200 A	
11	Capacidade de interrupção simétrica	mínimo12,5 kA	
12	Corrente de fechamento (kA)	-	
13	Ajustes do sensor de Fase : Correntes mínimas de abertura para falhas fase-fase para qualquer relação de TC (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de ± 20% dos valores especificados)	10 à 300 A passos 10A	
14	Adicional de tempo para fase (Additional Delay) em segundos (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de ± 20% dos valores especificados)	0,0 à 0,5 s passos de 0,05s	
15	Tempo mínimo de resposta de fase (Minimun Response Time) - em segundos (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de ± 20% dos valores especificados)	Bloqueado e 0,05 à 0,50 passos 0,1	

16	Ajustes do Sensor de neutro : Correntes mínimas de abertura para falhas fase-terra para qualquer relação de TC (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de ±20% dos valores especificados)	% do ajuste de fase 10% à 50% passos de 5%	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	**DESCRIÇÃO**		**COPEL**	**PROPOSTA**
17	Adicional de tempo para neutro (Additional Delay) em segundos, (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de ± 20% dos valores especificados)		0,05 à 1,00 passos de 0,1s	
18	TC de proteção	quantidade fator de sobrecorrente relação nominais classe de exatidão fator térmico	3 - - - 1,5	
19	Ciclo de trabalho p/ Interrupção	15-20% capacidade interrup. Com $(x/r)_{\text{mínima do cto}}=4$	44 interrupções	
		45-55% capacidade interrup. Com $(x/r)_{\text{mínima do cto}}=8$	56 interrupções	
		90-100% capacid. Interrup. Com $(x/r)_{\text{mínima do cto}}=15$	16 interrupções	
20	Carga de impacto na abertura (kgf)		-	
21	Carga de impacto no fechamento (kgf)		-	
22	Capacidade de interrupção de correntes de magnetização de transformador a vazio (A)		-	
23	Número máximo de interrupções com a corrente nominal (sem manutenção)		-	
24	Máximo intervalo de tempo sem manutenção preventiva		-	
25	Tempo de interrupção (ms)		-	
26	Dimensões da embalagem (mm)		-	
27	Massa completa de 1 unidade (s/ embalagem)			
28	Massa completa de 1 unidade (c/ embalagem)			
29	Desenhos de referência, em anexo			

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**COPEL**	**PROPOSTA**
30	Relação de acessórios:		
31	Relatórios de ensaios de tipo em anexo:		
32	Observações e exceções às especificações:		
33	DECLARAÇÃO: "Concordamos com as condições constantes nesta especificação e seus anexos":		

10. DOCUMENTOS QUE COMPÕEM A PROPOSTA

Além do "Formulário de Preços de Proposta", completamente preenchido, o fabricante deverá encaminhar juntamente com a proposta, para análise e aprovação, para cada item do fornecimento, os seguintes documentos:

a) Lista de exceções ou desvios desta especificação;
b) Normas de fabricação de organizações não mencionadas no item 3 desta especificação;
c) Duas (02) cópias impressas de todos os desenhos relacionados no item 4.3 desta especificação;
d) Cópias de manuais de instruções técnicas e manutenção, conforme solicitado no item 4.4 desta especificação;
e) Certificados originais ou cópias completas dos ENSAIOS DE TIPO autenticadas conforme item 11 desta especificação;
f) Preenchimento dos formulários com o título "Características Técnicas", conforme item 9 desta especificação, para cada tipo de equipamento proposto;
g) Detalhes completos do projeto, construção e descrição do funcionamento;
h) Características das buchas: tipo, classe de isolamento, tensões suportáveis, corrente nominal, etc.;
i) Relações, tipo, classe de exatidão, fator de sobrecorrente, fator térmico, curvas de saturação, localização dos TC de proteção, quando aplicáveis, instalados em cada bucha do interruptor;
j) Dispositivos para levantamento e manuseio do interruptor;
k) Lista de acessórios opcionais e sobressalentes, devidamente codificadas, e respectivos preços unitários, conforme os itens 5.8 e 5.9;
l) Corpos de prova com amostra da pintura conforme item 6.1 desta especificação;
m) Modelos dos relatórios de ensaios de recebimento, com todos os procedimentos a serem realizados e equipamentos/instrumentos a serem utilizados;

Todos os documentos anexados à proposta devem ter todas as páginas devidamente rubricadas pelo fabricante.

Valores apenas indicativos devem ser identificados como tal; caso contrário, serão considerados como valores garantidos.

A COPEL reserva-se o direito de desconsiderar as propostas incompletas, sem as informações acima, que não possibilitem a perfeita identificação dos interruptores, acessórios e sobressalentes propostos.

11. INSPEÇÃO

11.1. Generalidades

O equipamento deverá ser submetido à inspeção e ensaios pelo fornecedor, na presença dos inspetores da COPEL ou por dispensa formal da presença da COPEL, de acordo com os requisitos destas especificações e das normas aplicáveis.

Todos os equipamentos e instrumentos deverão estar aferidos e calibrados por órgão competente e possuir certificado de aferição e calibração dentro do prazo de validade.

Os métodos de ensaio dos materiais / equipamentos deverão estar de acordo com esta especificação e com as normas recomendadas, em suas últimas revisões.

O fornecedor deve avisar a Copel, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias para fornecedor nacional e de 30 (trinta) dias para fornecedor estrangeiro, sobre as datas em que as chaves estarão prontas para inspeção.

11.2. Período de Inspeção

Na inspeção deverá ser considerada a participação de até 3 (três) inspetores da COPEL, sendo 2 da área da engenharia e 1 da área de armazenagem.

O período necessário para viagem de inspeção e ensaios dos interruptores, na fábrica, deverá ser no mínimo conforme a seguir:

- 2 dias para viagem de ida (se no exterior) e 1 dia para viagem de ida (se no Brasil);
- 1 dia útil para reunião técnica inicial;
- 2 dias úteis para a apresentação e instruções do interruptor em fábrica;
- 2 dias úteis de inspeção para cada 10 interruptores;
- 1 dia útil para reunião técnica final e preenchimento do Boletim de Inspeção;
- 1 dia útil para viagem de volta;

Ao número de dias calculado acima, representando os dias úteis, deverão ser somados os dias de fim de semana no intervalo de cada s dias úteis para cálculo do período de inspeção.

11.3. Relatórios de Ensaios

O fornecedor deverá apresentar cópia dos relatórios dos ensaios realizados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas), necessárias à sua perfeita compreensão. Estes relatórios deverão conter os nomes da COPEL e do fornecedor, os números da ordem de compra e da ordem de fabricação, local e data dos ensaios, certificados de aferição dos instrumentos, características e quantidades dos equipamentos submetidos a ensaios e os resultados destes.

Todas as vias dos relatórios deverão ser assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do fornecedor e pelo inspetor que deverá remetê-las a COPEL.

No caso da COPEL dispensar a presença dos inspetores na inspeção e ensaios, o fornecedor apresentará, além dos referidos relatórios, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do relatório ou através de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado.

11.4. Aceitação e Rejeição

Somente será aceito equipamento que apresentar características técnicas e construtivas de acordo com esta especificação e normas referenciadas.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas apresentadas ao ser submetido à inspeção e aos ensaios ou a sua não concordância com a ordem de compra ou com estas especificações, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o equipamento na data de entrega prometida. Se na opinião da COPEL, tal rejeição tornar impraticável a entrega, pelo fornecedor, na data prometida ou se tudo indicar que o fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a COPEL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e comprar o equipamento em outra fonte, sendo o fornecedor considerado como infrator da ordem de compra e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

11.5. Ensaios de Tipo

O proponente deverá fornecer, junto com a proposta, uma cópia de cada um dos ensaios de tipo aplicáveis ao equipamento, devidamente ordenados e separados, conforme os itens abaixo, reservando-se a COPEL o direito de desqualificar propostas que não cumprirem este requisito.

Os Certificados de Ensaio deverão ser emitidos por laboratório independente tecnicamente capacitado e credenciado pelo INMETRO para laboratórios nacionais ou por órgão equivalente para laboratórios internacionais.

Ensaios de Tipo realizados em Laboratórios Internacionais deverão ser devidamente comprovados através dos Certificados de Ensaio originais ou cópias. Caberão a COPEL solicitar (ou não) as cópias autenticadas, apresentadas durante a proposta, devidamente autenticadas para comprovação dos ensaios apresentados. até a data da aprovação final dos desenhos e documentos.

Ensaios de Tipo realizados em Laboratórios Nacionais deverão ser devidamente comprovados através dos Certificados de Ensaio originais ou cópias completas.

Tais originais ou cópias devem ser anexadas à Proposta, reservando-se, a COPEL, o direito de considerar ou não Propostas com Certificados de Ensaios de Tipo efetuados pelo próprio laboratório do Fabricante ou com mais de 10 (dez) anos de realização. Caso os ensaios tenham sido realizados no Laboratório do KEMA, deverá ser apresentado o “CERTIFICATE”, e não será aceito o “REPORT OF PERFORMANCE”.

Caso alguns valores das características propostas sejam baseados em normas e valores diferentes das especificadas, o Fabricante deverá citar, junto a eles, a norma de referência, cabendo a COPEL aceitar ou solicitar a repetição dos ensaios com base nas Normas solicitadas por esta Especificação.

Ensaios de Tipo a serem apresentados na Proposta de Fornecimento:

Os ensaios abaixo deverão ser entregues identificados e numerados conforme os itens abaixo.

a) Ensaio de Níveis de Emissão de Raio-X das ampolas de vácuo, baseado nas normas ANSI C37.60 e C37.85 , medidos a 1 metro de distância numa área de 100 cm^2;
b) Ensaio de Impulso Atmosférico, baseado nas normas ANSI C 37.60 – ITEM 6.2.1 (1) ou IEC 60298 e IEC 60694-Test Procedure – C;
c) Ensaio de Elevação de Temperatura, baseado nas normas ANSI C 37.60 - item 6.9 ou IEC 56-4 - item 3;
d) Ensaio de Operação Mecânica (2000 operações), baseado na norma ANSI C 37.60 - item 6.11;
e) Ensaio de Características Tempo X Corrente, baseado na norma ANSI C 37.60 – item 6.10;
f) Ensaios de Descarga Eletrostática, baseado na norma IEC 61000-4-2, com nível de severidade 4, aplicado pelo método direto;
g) Ensaio de Radio Interferência Irradiada, baseado na Norma IEC 61000-4-3 com nível de severidade 3;
h) Ensaio de Radio Interferência Conduzida, baseado na Norma IEC 61000-4-6;
i) Ensaio de Campo Magnético na Frequência Industrial (60Hz), baseado na Norma IEC 61000-4-8;

j) Ensaio de Imunidade Contra Surtos Combinados (1,2/50µs – 8/20µs) baseados na Norma IEC 61000-4-5 para impulsos de 4 kV;
k) Ensaios de Transientes Repetitivos e Rápidos baseado na Norma IEC 61000-4-4, com nível de severidade 4;
l) Ensaio de imunidade contra surtos em porta de comunicação (10/700µs) , baseado na Norma IEC 61000-4-5, classe 4;
m) Ensaio de temperatura no controle eletrônico a 55^{o}C, 99% de umidade relativa do ar, calor úmido, durante 72 horas, com testes de funcionalidade geral da unidade durante e após o ensaio, conforme exigência COPEL;
n) Ensaio de interrupção e estabelecimento, baseado na Norma ANSI 37.60 - item 6.3;
o) Ensaios característicos sobre as baterias, incluindo curvas de carga e descarga, e comportamento com variação de temperatura, conforme exigência COPEL;

11.6. Ensaios de Recebimento

O fabricante tomará, às suas expensas, todas as providências para que a inspeção dos materiais / equipamentos, no local de fabricação dos painéis.

Os métodos de ensaio dos materiais / equipamentos deverão estar de acordo com esta especificação e com as normas recomendadas, em suas últimas revisões. As características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos utilizados durante os ensaios não deverão se alterar com as variações de freqüência, correntes ou tensão dos circuitos que os alimentam. Todas as correções necessárias deverão ser feitas para satisfazer às condições padronizadas.

Caso o material / equipamento seja rejeitado ou apresentar pendências, pelos inspetores durante os ensaios de recebimento do lote, todas as despesas de re-inspeção tais como: transporte, hospedagem, alimentação, seguros, etc..., correrão por conta do fabricante, para todos os inspetores que participaram da inspeção inicial.

O fornecedor deverá realizar, na presença dos inspetores da COPEL, os ensaios de recebimento abaixo relacionados (incluindo-se os ensaios considerados de tipo), a fim de verificar a qualidade e a uniformidade da mão-de-obra e dos materiais empregados na fabricação do equipamento considerado.

Todos os ensaios de recebimento deverão ser realizados na fábrica dos painéis e conforme normas citadas, bem como devem ser realizados conforme os valores nominais das folhas de características técnicas, em locais apropriados para a sua realização, sem atrapalhar a fabricação das unidades.

Ensaios de Recebimento a serem realizados em cada Interruptor e seus acessórios:

a) Ensaio de tensão suportável de frequência industrial a seco, baseado na norma ANSI-C 37.60 - item 6.2.1(2);
b) Verificação da operação mecânica (25 operações consecutivas sem tensão) baseado na norma ANSI-C 37.60 - item 7.4 ;
c) Verificação da fiação secundária e acessórios, através de testes funcionais, baseado na norma ANSI-C 37.60 - item 7.2 ;
d) Determinação se o interruptor opera dentro do limite de 10% da corrente de disparo mínimo de fase e de neutro, baseado na norma ANSI- C 37.60 - item 6.5, aplicando corrente nas buchas do interruptor com o relé micro-processado conectado, utilizando fonte trifásica e estabilizada. Deverá ser realizado para cada fase, sendo que o erro entre as fases não pode ultrapassar 5%, conforme exigência COPEL;
e) Medição da resistência de contato, baseado na norma IEC 56-4 - item 3.1;
f) Ensaio de resposta TEMPO X CORRENTE do interruptor para pelo menos: 2 (duas) curvas rápidas e 2 (duas) curvas lentas de neutro e de fase; 2 (duas) curvas de cada característica (Inversa, Muito Inversa, Extremamente Inversa, Modificada, CLP(Cold Load Pickup), etc...) e todas as demais funções do controle eletrônico para pelo menos os seguintes múltiplos da corrente de disparo (1, 2, 6, 8, 20 vezes). Estes ensaios deverão atender a variação de +/-

10 % no tempo para todos os múltiplos, baseado na norma ANSI C37.60- item 6.10;

g) Ensaio de tensão aplicada na fiação de comando e controle de 1,5 kV, 60 Hz, por 1 minuto, baseado na norma ANSI C 37.20-69 – item 20.5.3.4.2;
h) Ensaio de estanqueidade da caixa do mecanismo do interruptor, conforme exigência COPEL;
i) Medição da resistência do isolamento entre: buchas e carcaça, buchas de entrada e saída, em TC entre primários e secundários (megger 2,5 kV, escala até 50.000 MΩ, por 1 minuto), estes dados deverão ser anotados e enviados juntamente com o relatório de ensaio, conforme exigência COPEL;
j) Ensaio para verificação dos erros percentuais e polaridades entre os TC de proteção e nos de medição, baseado na norma ABNT NBR-6821 e NBR-6856;
k) Ensaio de Relações dos TC de Proteção e Medição, conforme exigência COPEL;
l) Ensaio de estanqueidade no compartimento do motor do interruptor, conforme exigência da COPEL;
m) Deverão ser realizados ensaios para verificação de níveis máximos de filtragem de THD para 3, 5, 7, 9 e demais múltiplos de harmônicos de corrente e tensão nos relés dos interruptores até o limite de filtragem do relé;
n) Verificação da embalagem e sobressalentes, conforme exigência COPEL;
o) Verificação da simultaneidade dos contatos na abertura e no fechamento;
p) Verificação da espessura da pintura, conforme item 6.1.2.;
q) Verificação da aderência da pintura, baseado na norma ASTM D 3359, método B ou ABNT-MB – 985

12. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A aceitação do equipamento e acessórios pela COPEL, seja pela comprovação dos valores, sejam por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fabricante de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a COPEL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

Caso o equipamento seja rejeitado pelos inspetores durante os ensaios de recebimento do lote, todas as despesas de re-inspeção para todos os inspetores que participaram da inspeção inicial, tais como transporte aéreo (passagem aérea de ida e volta em classe econômica) e terrestre, hospedagem, alimentação, lavanderia, seguro saúde com validade para o período de re-inspeção e etc., correrão por conta do fornecedor.

Os custos de viagem de re-inspeção, exceto a passagem aérea, serão adiantados pela COPEL para os inspetores e serão cobradas posteriormente, contra apresentação das despesas efetuadas, conforme estabelece a Norma da COPEL sobre viagens, do valor total da ODC para fornecedores nacionais ou através de Cobrança Bancária para fornecedores Internacionais. A passagem aérea de ida e volta em classe econômica será reservada pela COPEL e o pagamento deverá ser feito pelo fornecedor diretamente a agência de viagem, antes do embarque dos inspetores.

Defeitos ocultos que foram detectados nos equipamentos em campo, deverão ser substituídos a qualquer tempo, sendo que o fornecedor deverá arcar com todos os custos de reparo e substituição.

12.1. Embarque e Entrega

Será de responsabilidade do fornecedor a entrega a COPEL, no prazo previsto, de todo equipamento objeto desta especificação, bem como o fornecimento da embalagem adequada ao transporte.

Qualquer dano no equipamento, ocorrido durante o transporte até o local definitivo de instalação, devido à inadequação da embalagem, será de exclusiva responsabilidade do fornecedor, que deverá ser verificado pela COPEL quando do recebimento final, no Almoxarifado do Atuba.

As embalagens deverão ser suficientes para proteger o conteúdo contra danos que possam vir a ocorrer durante o trânsito do local de fabricação até o local de instalação, sob condições que envolverão múltiplos traslados, reenvio, transporte sobre estradas não pavimentadas, transporte aéreo, marítimo ou fluvial, armazenamento por longo período e exposição ao tempo.

O fornecedor deverá usar seu próprio critério quanto à conveniência das exigências mínimas requeridas nesta especificação e será independentemente da aprovação pela COPEL, o único responsável pela qualidade da embalagem.

As caixas, engradados e estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de embarque e cintados com fitas de aço com selos em aço prensado.

No caso de equipamentos sujeitos a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis e absorventes de umidade, tais como sílica-gel.

As embalagens deverão respeitar as legislações existentes sobre transporte, para todo o percurso.

Cada embalagem ou volume deverá ser nitidamente identificado com:

- Nome do fornecedor.
- Nome da "COPEL".
- Número e item da ordem de compra.
- Lista de conteúdo.
- Massa total do volume (massa bruta), em kg.

- Forma de Armazenagem e Empilhamento máximo.
- Número de série do equipamento.

As peças sobressalentes e ferramentas deverão ser embalados em volumes separados, indicando claramente: "Acessórios e Peças Sobressalentes".

Podem ser usadas marcações adicionais, necessárias para a facilidade de transporte de equipamento importado, as quais deverão ser indicadas nas instruções para embarque.

12.2. Treinamentos

O treinamento a ser fornecido para a COPEL deverá cobrir a totalidade do equipamento de proteção, com nível de detalhamento adequado, nos diversos aspectos abordados, quais sejam, operação, manutenção e comunicação.

O fornecedor deverá realizar um treinamento na COPEL para no mínimo 20 funcionários da COPEL, com duração mínima de 5 dias e 8 horas-aula ao dia abrangendo os seguintes tópicos dos interruptores ofertados:

a) projeto dos interruptores.
b) fabricação e montagem dos interruptores, relés e acessórios.
c) laboratório de testes e ensaios.
d) operação e ajustes.
e) manutenção.

O treinamento deverá ser realizado na COPEL em uma de suas unidades no estado do Paraná.

No treinamento ofertado deverão ser utilizados todos os recursos disponíveis, tais como data-show, notebook, fonte de teste, para facilitar o aprendizado dos profissionais participantes bem como esclarecer todas as dúvidas de ordem técnica. Deverão ser abordados aspectos teóricos dos esquemas de proteção, operação e de todas as funções disponíveis nos interruptores.

Os programas aqui determinados são considerados mínimos. O proponente poderá incluir itens adicionais, caso a tecnologia ofertada ou as condições que definem o fornecimento apontem a necessidade de complementações, sem perder de vista os dois objetivos principais:

O fabricante deverá, sem exceção, fazer a desmontagem e remontagem de ao menos um equipamento para cada 5 funcionários da COPEL, evidenciando-se todas as etapas e ferramentas necessárias.

O fornecedor deverá enviar para aprovação, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias antes da data prevista para o início de cada curso, a ementa do mesmo, cabendo a COPEL efetuar a análise e aprovação

Cada participante do curso deverá receber do fornecedor e no início do curso, um conjunto completo de toda a documentação (manuais, instruções e desenhos). Não poderá haver recurso didático escrito, tal como transparências, folhas de questões etc., sem que o mesmo seja distribuído a todos os alunos, nos conjuntos de documentos.

13. GARANTIA

Todos os equipamentos e seus acessórios, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto, materiais e mão-de-obra durante o período mínimo de 36 meses a partir da instalação do equipamento ou período superior conforme garantia do fornecedor.

O fornecedor deverá, a qualquer tempo, quando notificado pela COPEL e antes de expirado os citados períodos de garantia, efetuar prontamente reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesma substituição de componentes ou de todo o equipamento, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, sendo que todas as despesas com material, transporte, mão-de-obra, ensaios, etc., necessários ao desempenho operacional satisfatório do equipamento, correrão por conta do fornecedor. Estes custos são considerados à partir do material disponibilizado ao fabricante no almoxarifado da COPEL.

Se após notificação, dentro do período de garantia, o fornecedor se recusar, negligenciar ou falhar na correção de defeitos conforme mencionados, a COPEL terá o direito de efetuar os trabalhos de correção com seu próprio pessoal ou terceiros, a seu critério, visando reparar quaisquer defeitos de fornecimento, sem prejuízo de quaisquer direitos, assumindo o fornecedor a responsabilidade por eventuais conseqüências indesejáveis ao(s) equipamento(s), advindas das ditas correções.

A COPEL, além disso, poderá exigir do fornecedor o ressarcimento de todas as despesas reais de tais correções e quaisquer danos que delas resultem e ainda, a seu critério, deduzir das importâncias devidas ao fornecedor, ou de outra forma, quantias correspondentes a despesas e prejuízos com o equipamento avariado, incluindo inclusive, prejuízos em outros equipamentos próximos, que em conseqüência venham também a sofrer avarias.

Relativamente a um equipamento reparado ou substituído pelo fornecedor, um novo período de garantia será iniciado, o mesmo ocorrendo em caso de reincidência do reparo.

Se, após a entrega e entrada em operação, for constatado defeito ou erro de projeto que comprometa em parte ou todo o fornecimento, ou se a operação do equipamento ou parte dele mostrar-se insatisfatória diante destas especificações, a COPEL poderá decidir sobre o prosseguimento da operação até que o equipamento possa ser retirado de serviço sem prejuízo para a operação do sistema, a fim de ser devidamente corrigido ou reparado pelo fornecedor.

14. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Versão	Início de Vigência	Área Responsável	Descrição
00	-	SED/DNGO	Emissão Inicial
01	26/11/2012	SED/DMEA	Revisão Geral
02	30/04/2014	SEO/DPMA	Revisão Geral